

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

(19)日本国特許庁 (J.P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-173117

(43)公開日 平成10年(1998)6月26日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 01 L 23/50

識別記号

23/04

F I

H 01 L 23/50

23/04

D

G

F

審査請求 有 請求項の数6 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平8-328571

(22)出願日 平成8年(1996)12月9日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 市川 清治

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 田中 潤一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 廣川 友明

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 弁理士 山川 政樹

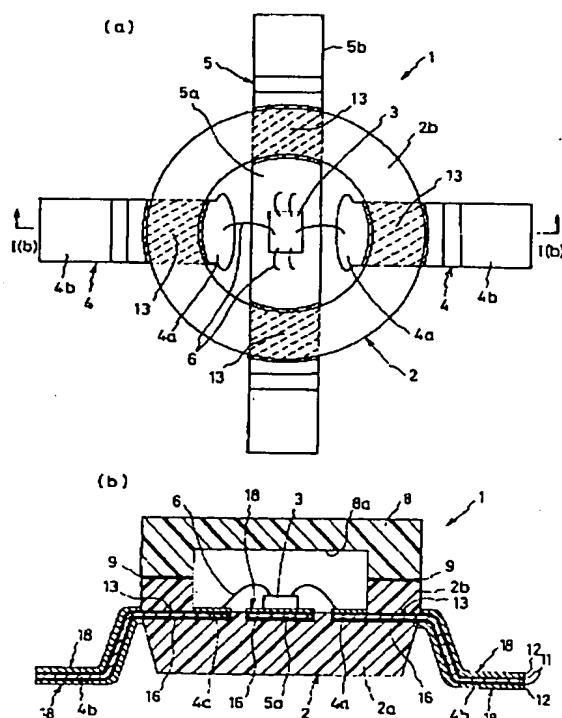
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子部品およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 パッケージの機械的強度あるいは高周波特性を維持しつつ、回路基板に実装する際の半田やフラックスの侵入を防止し、工程不良率の低減を図る。

【解決手段】 チップ3を搭載したリードフレーム4、5の一方の面に、樹脂でチップ3を囲むように枠状に土手部2bを形成する。リードフレーム4、5の他方の面に、基板部2aを形成し、リードフレーム4、5を挟むようにする。土手部2bにキャップ8を接合することによりチップ3を封止する中空部が形成される。そして、リードフレーム4、5の表面を、基板部2aおよび土手部2bに接する第1の領域13、16と、この第1の領域以外の第2の領域18とに区分けする。第1の領域13、16には、樹脂との密着性が高いニッケルめっきを施し、第2の領域18には、導通性やポンディング性が良く、かつ樹脂との密着性が低い金めっきを施す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の面にチップが搭載されたリードフレームと、前記チップを囲むように形成された枠状の土手部と、前記リードフレームの他方の面に前記土手部とつながるように形成された基板部とを備え、前記リードフレームの表面を、前記基板部および土手部に接する第1の領域と、この第1の領域以外の第2の領域との2つの領域に区分けし、前記第1の領域には第2の領域と比べ樹脂との密着性が高い金属からなる第1のめっきを施したことを特徴とする電子部品。

【請求項2】 請求項1記載の電子部品において、第2の領域にはボンディング性が良く、かつ第1の領域と比べ樹脂との密着性が低い金属からなる第2のめっきを施したことを特徴とする電子部品。

【請求項3】 請求項1記載の電子部品において、第1の領域のうち土手部に接する部位の領域を、土手部がリードフレームと接する面と略同一としたことを特徴とする電子部品。

【請求項4】 請求項1ないし3記載の電子部品のいずれかにおいて、第1の領域にニッケルめっきを施し、第2の領域にニッケルめっきの上に金めっきを施したことを特徴とする電子部品。

【請求項5】 請求項1記載の電子部品の製造方法であつて、リードフレームの表面全体に第1のめっきを施す工程と、第1の領域をマスクして第2のめっきを施す工程と、基板部と土手部を形成してリードフレームを挟み込む樹脂封止工程と、バリ取り工程と、チップをリードフレームに搭載するチップ搭載工程とを備えたことを特徴とする電子部品の製造方法。

【請求項6】 請求項5記載の電子部品の製造方法において、第1のめっきをニッケルめっきとし、第2のめっきを金めっきとしたことを特徴とする電子部品の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、小形の中空パッケージに超高周波用デバイスを搭載した電子部品に関する、特に半田が侵入し難いリードフレームの表面処理に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 超高周波用デバイスには、トランジスタ、IC、光素子、表面弹性波素子あるいは共振子などがある。これらのデバイスは、商用の通信機器や衛星などに使われており、多少高価であつても信頼性が高く、寿命が長いことが必要不可欠であるため、従来ではセラミック製中空パッケージに組み込んでいた。近年では、衛星放送の受信機や携帯電話機などのように、一般家庭で使う民生機器にも超高周波用デバイスが数多く使われるようになってきている。民生機器に使うデバイスは、商用通信機器ほど信頼性が高く長寿命になるように形成

しなくてもよいものの、いかに低コストに作るかが大きな課題である。また、携帯電話機のように装置が小型化されるに伴い、超高周波用デバイスの外形もこれまで以上に小型化することが求められている。したがって、従来セラミック製中空パッケージに組み込んでいたものを、低コスト化のため樹脂モールド・パッケージに組み込む傾向にあつた。しかしながら、超高周波用チップ全体を樹脂封止すると、樹脂の誘電率が高いので、寄生容量が大きくなり、高周波損失が大きくなるといった欠点

10 があった。そこで、安価で、かつ高周波特性の優れたパッケージとして、中空パッケージが提案されている。発明者らは中空パッケージの構造として、特願平8-16680号を出願している。

【0003】 図10は従来の中空パッケージに超高周波用デバイスのチップ（以下、単にチップと呼ぶ）を搭載した電子部品を示し、（a）はキャップを取り除いた状態の平面図、（b）は（a）におけるX(b)-X(b)線断面図である。これらの図において、符号19は従来の電子部品を示し、この電子部品19は、リードフレーム4、20 5を樹脂で封止したベース2と、このベース2に接着したキャップ8と、リードフレーム5に搭載したチップ3と、チップ3とリードフレーム4、5とを電気的に接続するボンディングワイヤ6とから構成されている。またベース2にキャップ8を接着し、チップ3の表面に空間を設けたパッケージを中空パッケージと呼ぶ。

【0004】 ベース2は、チップ接合前のリードフレーム4、5を封止金型（図示せず）に装填し、この封止金型にエポキシ樹脂を注入し固化させることによって有底円筒状に成形している。また、このベース2は、基板部

30 2aと土手部2bとリードフレーム4、5とからなり、基板部2aはリードフレーム4、5のチップ搭載面とは反対の面に形成され、リードフレーム4、5を固定している。また、土手部2bはリードフレーム4、5のチップ搭載面に、チップ3を枠状に囲むように形成し、基板部2aの外周部とつながっている。土手部2bはベース2に機械的なストレスが加わっても、リードフレーム4、5から樹脂が剥離しないようにしている。この基板部2aと土手部2bとで前記リードフレーム4、5を挟み込むように形成されている。さらに、このベース2の内側底面にリードフレーム5のインナーリード兼アイランド5a（以下、アイランドと呼ぶ）の一方の面、およびリードフレーム4のインナーリード4aの一方の面を露出させており、ベース2の外側にアウターリード4b、5bを露出させている。

【0005】 前記キャップ8は、封止金型にエポキシ樹脂を注入し固化させることによって成形する。このキャップ8は、ベース2側の端面に凹陥部8aを形成し、この凹陥部8aより外側を土手部2bの上面に接着剤9によって接着する。この高周波用のデバイス中空パッケージの特徴は外形がきわめて小さいことである。すなわ

ち、パッケージの外径を2mm、キャップ8の外径を1.9mm、リードフレーム4、5の幅を0.5mm、厚さを0.125mm、土手部2bの幅を0.35mmにそれぞれ形成している。このように中空パッケージの外形が極めて小さいため、土手部2bのせん断強度が充分でなく、これを補強するために、リードフレーム4、5の土手部2bに接する部位にアンカーホール4c、5cを穿孔し、これに樹脂を充填して基板部2aと土手部2bとを連結している。なお、アンカーホール4c、5cの径は0.2mmである。

【0006】このように構成された電子部品19を回路基板に実装するときには、半田槽に浸してアウターリード4b、5bと回路基板の導体パターン（図示せず）とを電気的に接続する作業を行っている。このとき、図11に示すように、中空パッケージの内部に半田やフラックス10が侵入し、ボンディングワイヤ6を溶断して電子部品19を機能しなくさせたり、チップ3の表面に半田やフラックス10が付着してチップ3の電気的特性を劣化させることがあった。この半田やフラックス10の侵入の原因が、リードフレーム4の上面と土手部2bの下面との間あるいはリードフレーム4の下面と基板部2aの上面との間に形成される隙間4eによるものであることが判った。リードフレーム5についても同様なことが言えるが、以下の説明では、リードフレーム4について記載する。

【0007】すなわち、電子部品19のリードフレーム4の表面全体には、チップ3とリードフレーム4とをオーミック接触とし、かつ抵抗を下げて高周波特性を向上させ、さらにボンディング性を向上させるため、金めっきが施されている。しかしながら、金は樹脂との密着性が低いので、アウターリード4bを折り曲げ加工するときに、土手部2bの外周部に土手部2bを持ち上げる方向に大きな力が作用すると、土手部2bとリードフレーム4とが部分的に剥離して隙間4eが形成される。この隙間4eから半田やフラックス等が侵入するというものである。

【0008】この対策として、リードフレーム4の表面全体を樹脂との密着性の高い金属、例えばニッケルでめっきすることが考えられるが、この方法では、半田やフラックスの侵入については防止できるが、金より抵抗値が高いので、高周波特性が低下し、またボンディング性が低下し、ボンディングワイヤ6がリードフレーム4から剥離しやすくなる。したがって、超高周波用デバイスを搭載した電子部品には適用が困難である。また、従来の樹脂封止型の半導体装置は、パッケージの外形が大きいので、パッケージの外周部からチップまでの距離が長く、また、チップ3の表面が樹脂で覆われているので、外周部から半田やフラックスが侵入してもボンディングワイヤやチップまで半田やフラックスが達することはない。このため、パッケージ内への半田の侵入を防止した

公知例としては、見当たらない。類似の技術思想として、図12ないし図13に示すような、水分等の侵入を防止するための技術があり、仮に、これらの公知例の技術思想を小形で中空のパッケージ型の本願発明の電子部品に適用した場合を以下に説明する。

【0009】例えば、図12は特開平2-14555号公報あるいは特開昭61-237458号公報に開示された第1の公知例を示すもので、(a)は電子部品の平面図、(b)はリードフレームの一部を拡大して示す断面図である。同図において、符号20で示すものは樹脂封止型の電子部品であって、中央のチップ搭載パッド21上にチップ22が搭載され、このチップ22のボンディングパッドとリードフレーム23のインナーリード24の先端部とがボンディングワイヤで結線される。そして、封止樹脂とリードフレーム23との密着性の向上と、リードフレーム23の曲げ加工時における封止樹脂の剥離を防止する目的から、リードフレーム23の下面には複数条の溝25が設けられている。このように溝25を設けることにより、樹脂との密着性が向上し耐剥離性に優れるとともに、水の侵入経路が長くなり耐透湿性に優れた電子部品を提供することができる。

【0010】また、図13は、特開平3-280456号公報に開示された第2の公知例を示すものであって、(a)は電子部品の平面図、(b)は(a)におけるXI-II(b)-XIII(b)線断面図である。同図において、符号30で示す電子部品は、チップ31を搭載するチップ搭載パッド32、インナーリード33、アウターリード34からなるリードフレーム35を備えている。リードフレーム35には、3種類の表面処理層、すなわち第1～第3表面処理層37、38、39が形成されている。このうち、第1表面処理層37は、アウターリード34の全体およびダムバー36より内側のインナーリード33の一部にニッケルめっきを施したものである。また、第3表面処理層39は、チップ搭載パッド32およびインナーリード33の先端部のワイヤボンディングエリアに金めっきを施したものである。さらに、第2表面処理層38は、第1表面処理層37と第3表面処理層39に挟まれたインナーリード33の部位に錫めっきを施したものである。このように、第1表面処理層37を設けたことにより、第2表面処理層38の拡散を防止できるとともに、組立工程における高温処理過程で第1表面処理層37に酸化被膜が形成されることにより封止樹脂との密着性が向上し、樹脂封止後に樹脂とリードフレームとの間に水分や腐食性成分が侵入するのを防止できる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した第1の公知例のリードフレームを、仮に、図10で説明した構造を採用する本願発明の小形で中空パッケージ型の電子部品に適用したときに、溝25を土手部26の外周端まで設けると、リードの折り曲げ強度が低下し、

リードフレーム4の折り曲げ加工時にリードフレーム4が破損するおそれがある。これを防止するためには、溝25の加工精度を考慮して溝25を土手部2bの外周端から少なくとも1mm以上パッケージの内側に設ける必要がある。しかしながら、前述したように本願発明の電子部品は外形が極めて小さく、土手部2bの幅は0.35mmしかなく、このため第1の公知例に示す構造の溝25を有するリードフレームを本願発明の小形で中空パッケージ型の電子部品に適用することはできない。

【0012】また、第2の公知例には、本願発明の中空パッケージにおいて課題となる土手部2bのせん断強度や樹脂封止時におけるバリ取り性については何ら記載がない。すなわち、第2の公知例の部分めっきを本願発明の小形の中空パッケージと同じタイプの図10で説明した電子部品19に適用したときに、樹脂との密着性が高い第2表面処理層38がインナーリード4bあるいはアイランド5aにまで拡がると、樹脂のバリ取りが低下し、バリがアイランド5aに残り、このためチップ3とリードフレーム5との接着性が低下し、チップ3が剥がれやすくなるとともに、チップ3とリードフレーム5との接触抵抗が大きくなり高周波特性が劣化する。同様に、インナーリード4bの先端部のワイヤボンディング部にバリが残ると、ボンディング強度が低下し、このため使用中にボンディングワイヤ6が外れ、電子部品が機能しなくなる。逆に、第2表面処理層38が狭く、樹脂との密着性が低い金めっきが施された第3表面処理層39が土手部2bにまで及ぶと、土手部2bとリードフレーム4、5との密着性が低下し、このため土手部2bのせん断強度が低下する。このように、従来の樹脂封止型の電子部品の耐剥離性や耐透湿性の技術あるいは部分めっきの技術を本願電子部品に適用しようとしても、外形が極めて小さい中空パッケージ特有の課題を解決することができないため、中空パッケージの機械的強度を低下させたり、電子部品の高周波特性を悪化させてしまうため、適用できなかった。

【0013】したがって、本発明は上記した従来の問題に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、小形中空パッケージの機械的強度あるいは高周波特性を維持しつつ、回路基板に実装する際の半田やフラックスの侵入を防止するとともに、チップの破壊を低減した電子部品およびその製造方法を提供することにある。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、第1の発明に係る電子部品は、一方の面にチップが搭載されたリードフレームと、前記チップを埋むように形成された枠状の土手部と、前記リードフレームの他方の面に前記土手部とつながるように形成された基板部とを備え、前記リードフレームの表面を、前記基板部および土手部に接する第1の領域と、この第1の領域以外の第2の領域との2つの領域に区分けし、前記第1の領域

には第2の領域と比べ樹脂との密着性が高い金属からなる第1のめっきを施したものである。したがって、リードフレームと基板部および土手部との密着性が向上するので、リードフレームとこれら部材との間に隙間が発生することなく、パッケージ内への半田やフラックスの侵入が防止されるとともに、土手部のせん断強度の低下が防止される。

【0015】また、第2の発明に係る電子部品は、第1の発明に係る電子部品において、第2の領域にはボンディング性が良く、かつ第1の領域と比べ樹脂との密着性が低い金属からなる第2のめっきを施したものである。したがって、チップを搭載する部位におけるバリ取りが確実に行われる。

【0016】また、本発明に係る電子部品の製造方法は、リードフレームの表面全体に第1のめっきを施す工程と、第1の領域をマスクして第2のめっきを施す工程と、基板部と土手部を形成してリードフレームを挟み込む樹脂封止工程と、チップをリードフレームに搭載するチップ搭載工程と、キャップを土手部に接合するキャップ封止工程とを備えたものである。したがって、第1のめっきはリードフレームの表面全体に施すので、めっき作業が容易となり、第2のめっきは第1の領域にマスクして行うので、各領域の境界の精度が高くなる。

【0017】【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。図1(a)は本発明に係る電子部品のキャップを取り外した状態を示す平面図、(b)は(a)におけるI(b)-I(b)線断面図である。同図において、図10において説明した電子部品と同等もしくは同一の構成については同一の符号を付し詳細な説明は省略する。本発明の電子部品1の特徴とするところは、リードフレーム4、5の表面を、上面においてベース2の土手部2bと接する部位13および下面においてベース2の基板部2aと接する部位16を第1の領域とし、この第1の領域以外の部位、すなわちインナーリード4aの先端部の上面、アウターリード4b、5bの上、下面およびアイランド5aの上面を第2の領域18とするよう2つの領域に区分けする。そして、第1の領域には、封止樹脂との密着性が高い金属であるニッケル11によって第1のめっきを施し、第2の領域18には、封止樹脂との密着性が低い金属である金12によって第2のめっきを施したものである。

【0018】このような構成とすることにより、リードフレーム4、5を樹脂で封止後、リードフレーム4、5を折り曲げ加工してアウターリードを形成する際に、土手部2bの外周部に土手部2bを持ち上げる方向に大きな力が作用しても、土手部2bとリードフレーム4、5との密着性が高いため、土手部2bがリードフレーム4、5から剥離することがなくリードフレーム4、5と土手部2bとの間および基板部2aとの間に隙間が発生

しない。このため、電子部品1を回路基板に実装する際に、半田槽に浸して電気的接続を行っても、パッケージの内部に半田やフラックスが侵入する事がないので、ボンディングワイヤ6が溶断されたり、チップ3に半田やフラックスが付着するようなこともない。

【0019】また、第2の領域18を形成するインナーリード4aの先端部の上面およびアイランド5aの上面に封止樹脂との密着性が低い金属である金12をめっきしたことにより、リードフレーム4、5を樹脂で封止後、インナーリード4aの先端部の上面およびアイランド5aの上面に付着した封止樹脂のバリを容易に除去することができる。したがって、アイランド5b上にチップ3を密着よく搭載できるとともに、インナーリード4aとボンディングワイヤ6との接続不良が低減される。

【0020】次に、図2ないし図4に基づいて、本発明に係るリードフレーム4、5にめっきを施す方法を説明する。図2は本発明に係る多連リードフレームのめっきの工程を説明する図、図3(a)は図2(c)におけるIII(a)部の拡大図、(b)は(a)におけるIII(b)-III(b)線断面図、図4は図3(a)の裏面図である。まず、図2(a)に示すように、金属板にプレス加工あるいはエッティング加工を行うことにより多連リードフレーム15を形成する。この多連リードフレーム15には、1個のチップを搭載して1個の電子部品を形成するための単位リードフレーム17が複数行、複数列形成されている。

【0021】次に、同図(b)に示すように、多連リードフレーム15の表面全体に第1のめっきであるニッケルめっき11を施す。しかる後、リードフレーム4、5の第1の領域、すなわち上面における土手部2bに接する部位13および下面における基板部2aと接する部位16にホトレジストあるいはシールでマスクし、残りの部位、すなわち第2の領域18に、同図(c)に示すように、第2のめっきである金めっき12を施す。このようにしてめっきが施されたリードフレーム4、5の上面側を図3(a)に示し、下面側を図4に示す。図3

(a)において、金めっき12が施されていない、すなわちニッケルめっきが露呈している部位13の幅1は、土手部2bの幅と同一もしくは樹脂封止用金型の位置合わせ時の精度誤差分を考慮した長さに形成される。例えば、本実施例の場合には、土手部2bの幅を0.35mmとし、精度誤差を±0.05mmとすることにより、1を0.45mmとした。同様に、図4におけるニッケルめっきが露呈している部位16の幅1は、基板部2aの直径を2.0mmとしたので、2.1mmとした。このように、第1の領域13、16と第2の領域18とを形成するのに、まずリードフレーム4、5の表面全体に第1のめっきを施し、次に第1の領域13、16をマスクして第2のめっきを施すようにしたので、2つの領域に個別に部分めっきを施すよりも、めっきを施す際の位

置合わせが1回で済み、このため2つの領域を精度よく、かつ短時間の作業で行うことができる。

【0022】次に、このように形成したリードフレームにチップを搭載して電子部品を製造する方法を図5ないし図9に基づいて説明する。図5は上述した方法でリードフレーム4、5にニッケルめっき11と金めっき12とを施した状態を示し、(a)は平面図、(b)は断面図である。このリードフレーム4、5を封止用金型(図示せず)に装填し、金型内に樹脂を注入することによって、図6に示すように、ベース2を成形して基板部2aと土手部2bを形成し、これら基板部2aと土手部2bとでリードフレーム4、5を挟み込む。基板部2aは第1の領域の一方の領域16内に形成され、土手部2bは第1の領域の他方の領域13内に形成される。このとき、基板部2aおよび土手部2bを成形した以外の部分、すなわち、リードフレーム4、5の第2の領域18である基板部2aの上面の土手部2bの内側あるいは基板部2aと土手部2bの外側の部位にバリ2cが形成される。

【0023】次に、基板部2aおよび土手部2bを成形したリードフレーム4、5を電解溶液に浸漬し(図示せず)、直流電圧を印加することにより、バリ2cをリードフレーム4、5から遊離させる。そして、図7に示すように、噴射ノズル17から研磨剤を混入した高圧の水をバリ2cに噴射し、バリ取りを行う。このとき、バリ2cが付着したリードフレーム4、5の第2の領域には、樹脂に対する密着性が低い金めっきが施されているので、バリ取りが確実に行われ、バリ2cが残存するようなことはない。

【0024】図8において、リードフレーム5のアイランド5a上にチップ3を搭載し、このチップ3のボンディングパッドとリードフレーム4のインナーリード4aの先端とをボンディングワイヤ6で結線する。このとき、前述したように、アイランド5aの上面にはバリ2cが残存しないので、チップ3がアイランド5aに密着よく搭載され、このためチップ3がアイランド5aから剥離することができるとともに、接触抵抗が大きくなることもなく、したがって高周波特性が劣化することもない。また、インナーリード4aの先端部の上面、すなわちワイヤボンディング部にもバリ2cが残存していないので、ボンディング強度が低下することなく、このためボンディングワイヤの圧着が確実に行われ、接続不良が発生しない。

【0025】図9において、キャップ8の下面を接着剤9によって土手部2bの上面に接合させて中空パッケージを形成してチップ3を封止する。封止後、リードフレーム4、5を切断し、折り曲げ加工する。この折り曲げ加工時に、土手部2bの外周部に土手部2bを持ち上げる方向に大きな力が作用するが、リードフレーム4、5の第1の領域、すなわち土手部2bに接するリードフレ

ーム4、5の表面には、樹脂との密着性が高いニッケルめっきが施されているから、土手部2bとリードフレーム4、5との密着性が低下して、土手部2bとリードフレーム4、5とが部分的に剥離して隙間が発生することがない。

【0026】したがって、この後、半導体装置1を回路基板に実装するため半田槽に浸漬させたときに、パッケージの内部に半田やフラックスが侵入することがなく、このためボンディングワイヤ6が溶断してチップ3の機能を停止させるようなことがなく、チップ3の表面に半田やフラックスが付着して電気的特性を劣化させることもない。表1はリードフレーム4、5の第1の領域に施しためっきの種類と半田やフラックスがパッケージ内へ侵入するために発生する不良率との関係を示す。この表から判るように、ニッケルめっきを施した場合には、不良率を大幅に低減できる。

【0027】また、土手部2bとリードフレーム4、5との密着性がよいので、土手部2bのせん断強度を低下させることがない。また、リードフレーム4、5に凹凸を形成する必要がないので、リードフレーム4、5の折り曲げ強度が低下するようなこともない。さらに、リードフレーム4、5の形状を変える必要がないため、高周波特性が劣化することもない。

【0028】

【表1】

金 属	半田侵入不良率
Cu	38% (14/37)
Ni	0% (0/30)
Pd	21% (8/38)
Au	66% (25/78)

【0029】

【実施例】リードフレーム4、5の材質を銅または42合金とし、リードフレームの幅を0.5mm、厚さを0.125mmとした。半導体装置1のパッケージの外径を2mmとし、キャップ8の外径を1.9mmとした。多連リードフレーム15へ施す第1のめっきであるニッケルめっきは、電解めっきによる方法で行い、めつ

き液の組成は、硫酸ニッケル、塩化ニッケルおよびホウ酸の混合液とし、+極電極にニッケル板を使用し、-極電極に多連リードフレームに接続し、めっき厚が0.8μmとなるようにめっきした。第2のめっきである金めっきは、電解めっきによる方法で行い、めっき液は、シアノ化金カリウムの溶液とし、+極電極に白金メッシュを使用し、-極電極に多連リードフレームを接続し、めっき厚が0.8μmとなるようにめっきした。

【0030】また、樹脂との密着性の試験方法として図14に示す方法で行い、せん断力の大きさによって、密着性の高、低を判断した。すなわち、同図(a)において、40は引張りせん断治具であって、中空部40aと、この中空部40aと外部とを連通するスリット状の引き抜き口40bと、この引き抜き口40bの上部に形成された当接部40cと、引き抜き口40bの反対側に突設した突起40dとが設けられている。41はリードフレームの素材で形成した平板であって、この平板41の表面上にめっき42を施し、このめっき42を介して円錐状の樹脂43を形成する。そして、樹脂43を引張りせん断治具40の中空部40a内に収納させ、平板41の一端を引き抜き口40bから外部に露呈させ、この露呈部と突起40dと反対方向に引張り、樹脂43を当接部40cに当接させ、樹脂43が平板40から剥離したときのせん断力を測定した。表2はめっき42の種類を変えた場合あるいはめっきを施さない場合のせん断力を示したものである。この表2において、めっきを施さない銅や42合金自体の樹脂との密着性は一番高いが、表1に示すように半田侵入不良率においては悪い。これは、銅や42合金自体は酸化されやすく、リードフレームを大気中に放置しておくと酸化膜で被覆され、この酸化膜が樹脂との密着性を低下させ、不良率を悪化させたと推定される。表1と表2との結果から、いわゆる密着性の高い金属とは、せん断力が30Kg/cm<sup>2</sup>以上で、密着性の低い金属とは、せん断力が30Kg/cm<sup>2</sup>未満である。なお、測定に当たっての測定温度は室温とし、引き抜きの速度は2mm/secとした。また、樹脂43の寸法は、D=11.3mm、d=9.0mm、T=5.0mmとし、平板41との接着面積は1.0cm<sup>2</sup>とした。

【0031】

【表2】

平板41の材質	めっき	せん断力 (Kg/cm <sup>2</sup> )
Cu	Au	0
Cu	Ag	28
Cu	Pd	29
Cu	Ni	44
42合金	なし	55
Cu	なし	74

## 【0032】

【発明の効果】以上説明したように、第1の発明に係る電子部品によれば、第1の領域に、第2の領域と比べ樹脂との密着性が高い金属によるめっきを施したことにより、土手部とリードフレームとの間およびリードフレームと基板との間の密着性が良好となり、土手部とリードフレームとの間およびリードフレームと基板との間に隙間が発生する事がない。したがって、電子部品を回路基板に実装するときに半田槽に浸漬させた際に、パッケージの内部に半田やラックスが侵入することがなく、このためボンディングワイヤを溶断したり、チップの表面に付着してチップの機能を停止させるようなこともない。また、土手部とリードフレームとの密着性がよいため、土手部のせん断強度を低下させることもない。また、リードフレームに凹凸を形成する必要がないので、リードフレームの折り曲げ強度が低下するようなことはない。さらに、リードフレームの形状を変える必要がないため、高周波特性が劣化することもない。

【0033】また、第2の発明に係る電子部品によれば、第2の領域に、第1の領域と比べ樹脂との密着性が低い金属によってめっきを施したことにより、チップを搭載する部位にバリが残存しないので、チップが密着よく搭載され、このためチップが剥離する事がないとともに、接触抵抗が大きくなることもなく、したがって高周波特性が劣化することもない。また、インナーリードのワイヤボンディング部にバリが残存しないので、ボンディング強度が低下することなく、このためボンディングワイヤの結線が確実に行われ、接続不良が発生しない。

【0034】また、本発明に係る電子部品の製造方法によれば、第1の領域と第2の領域とを形成するのに、まずリードフレームの表面全体に第1のめっきを施し、次に第1の領域をマスクして第2のめっきを施すようにしたので、2つの領域に個別に部分めっきを施すよりも、めっきを施す際の位置合わせが1回で済み、このため2

つの領域を精度よく、かつ短時間で行うことができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明に係る電子部品のキャップを取り外した状態の平面図、(b)は(a)におけるI(b)-I(b)である。

【図2】本発明に係る電子部品のリードフレームを製造する方法を説明する図で、(a)は金属板から多連リードフレームを形成した状態を示し、(b)は多連リードフレームに第1のめっきを施した状態を示し、(c)は第2の鍍金を施した状態を示す。

【図3】(a)は本発明に係るリードフレームを拡大して示す平面図、(b)は(a)におけるIII(b)-III(b)線断面図である。

【図4】本発明に係るリードフレームを拡大して示す底面図である。

【図5】(a)は本発明に係るリードフレームの平面図、(b)は断面図である。

【図6】本発明に係る電子部品の樹脂封止工程を示し、(a)は平面図、(b)は断面図である。

【図7】本発明に係る電子部品の樹脂のバリ取り工程を示し、(a)は平面図、(b)は断面図である。

【図8】本発明に係る電子部品のチップの搭載とワイヤボンディング工程を示し、(a)は平面図、(b)は断面図である。

【図9】本発明に係る電子部品のキャップ封止工程を示し、(a)は平面図、(b)は断面図である。

【図10】(a)は従来の電子部品のキャップを取り外した状態の平面図、(b)は(a)におけるX(b)-X(b)である。

【図11】図10(b)の要部を拡大した断面図である。

【図12】(a)はリードフレームの第1の公知例を示す平面図、(b)は要部を拡大して示す断面図である。

【図13】リードフレームの第2の公知例を示す平面

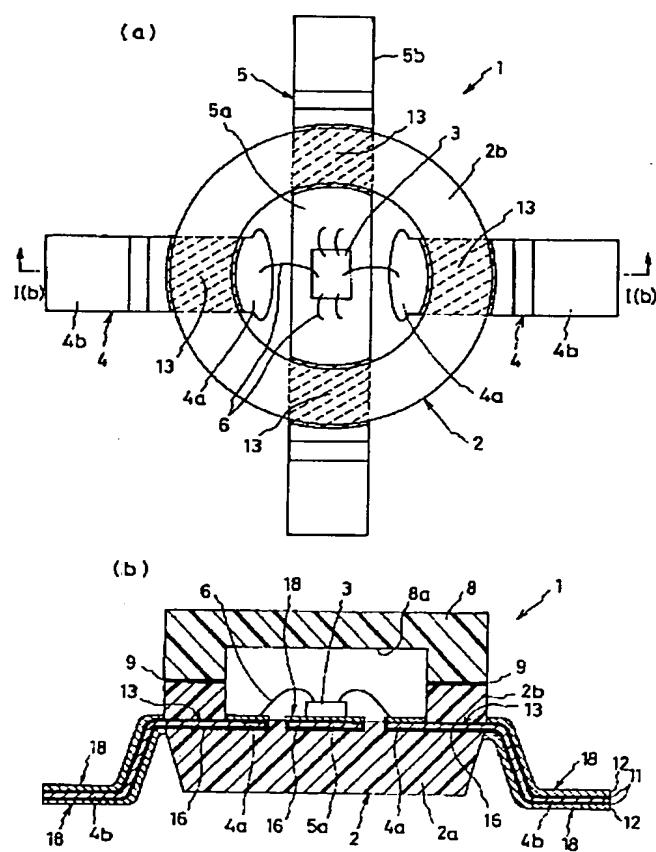
図、(b)は(a)におけるXIII(b)-XIII(b)である。  
【図14】(a)は密着性の評価試験の方法を示す概略の断面図、(b)は試験物の外観と外形寸法を示す図である。

## 【符号の説明】

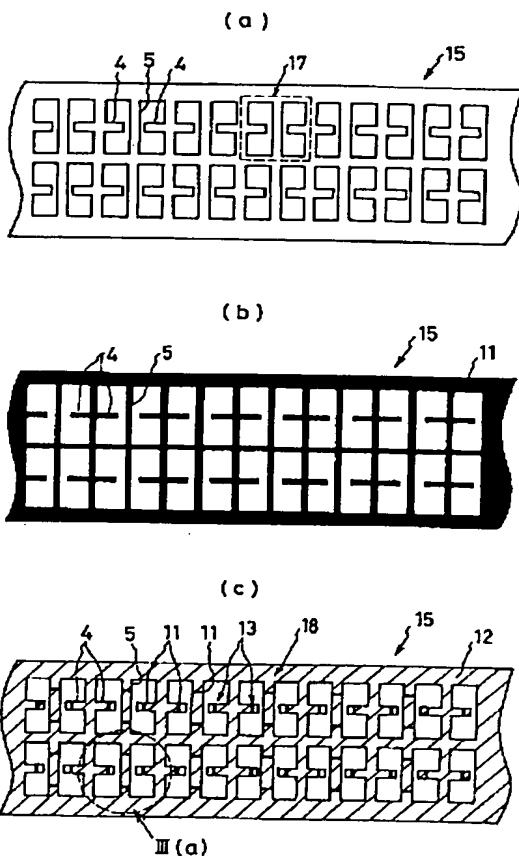
1…電子部品、2…ベース、2a…基板部、2b…土手部、2c…バリ、3…チップ、4、5…リードフレーム

ム、4a…インナーリード、4b、5b…アウターリード、5a…アイランド兼インナーリード、6…ボンディングワイヤ、8…キャップ、11…ニッケルめっき、12…金めっき、13、16…第1の領域、15…多連リードフレーム、17…単位リードフレーム、18…第2の領域。

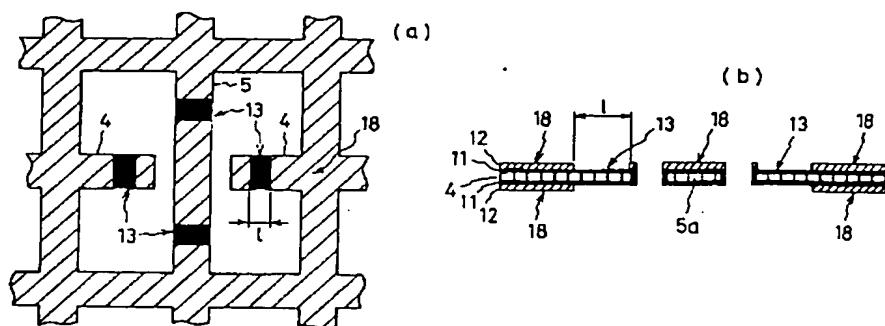
【図1】



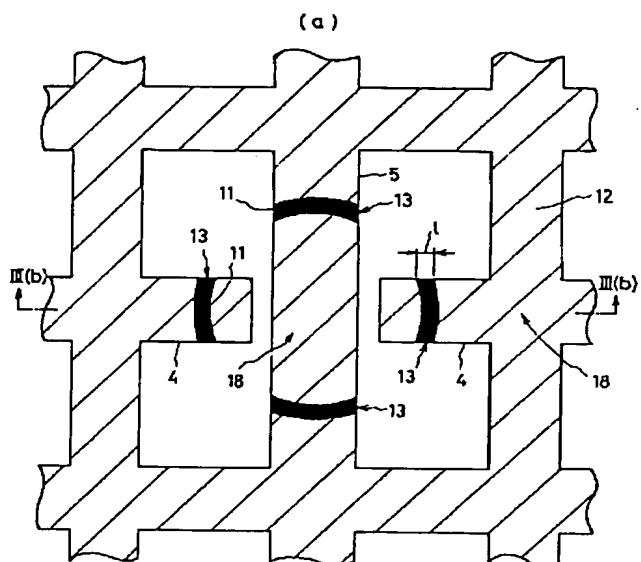
【図2】



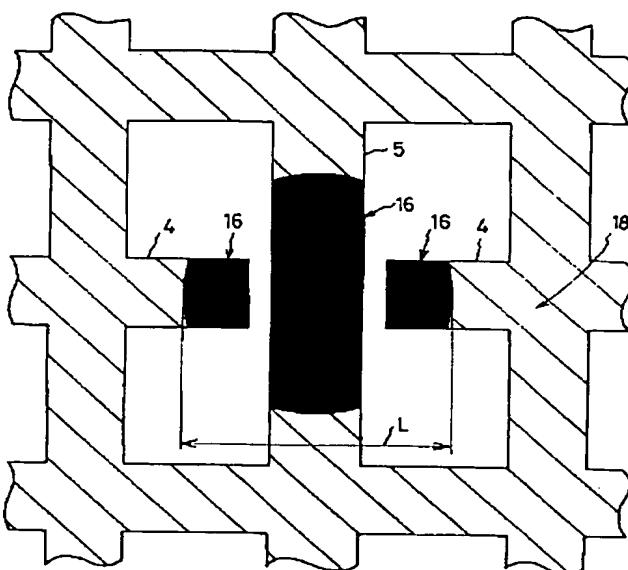
【図5】



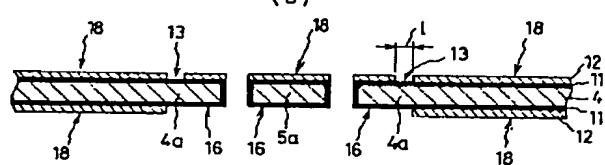
【図3】



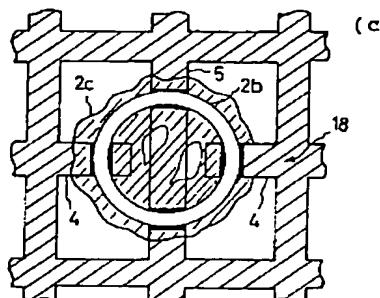
【図4】



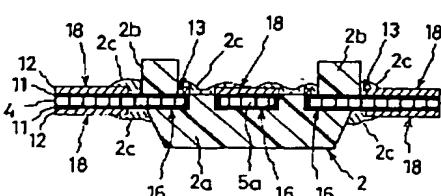
(b)



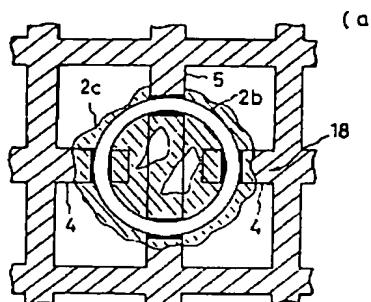
【図6】



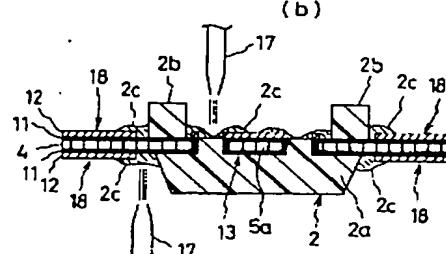
(b)



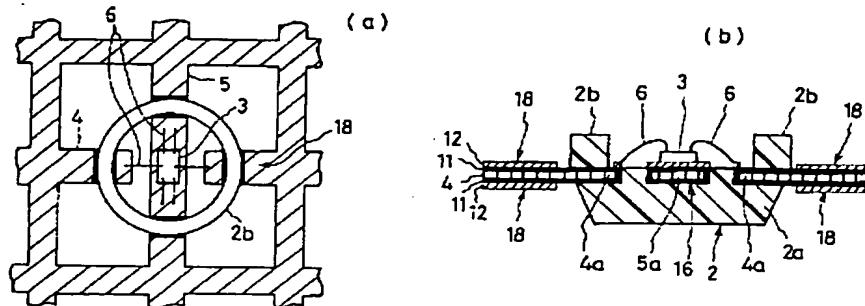
【図7】



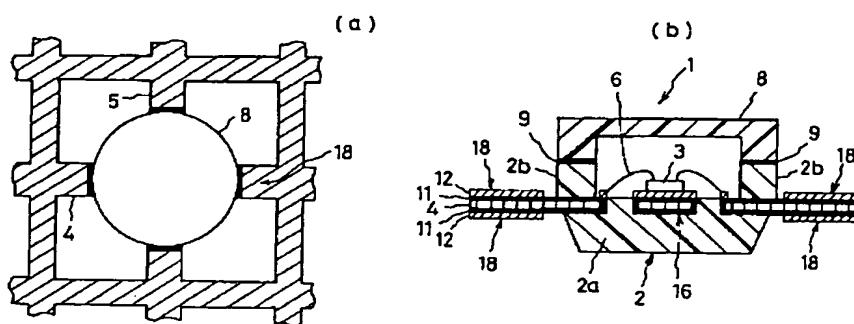
(b)



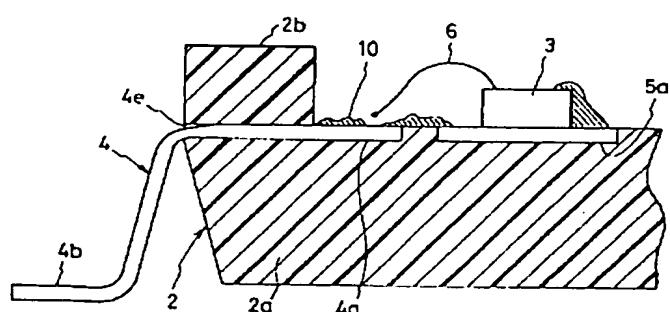
【図8】



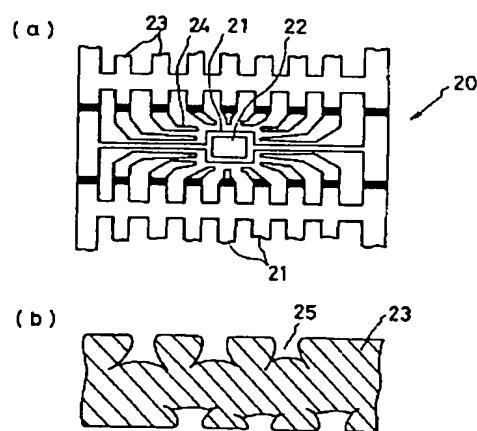
【図9】



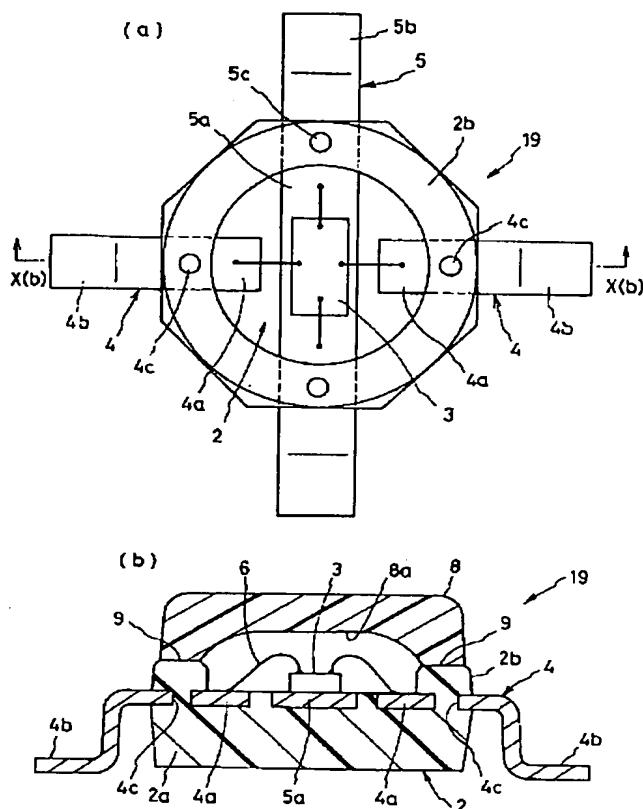
【図11】



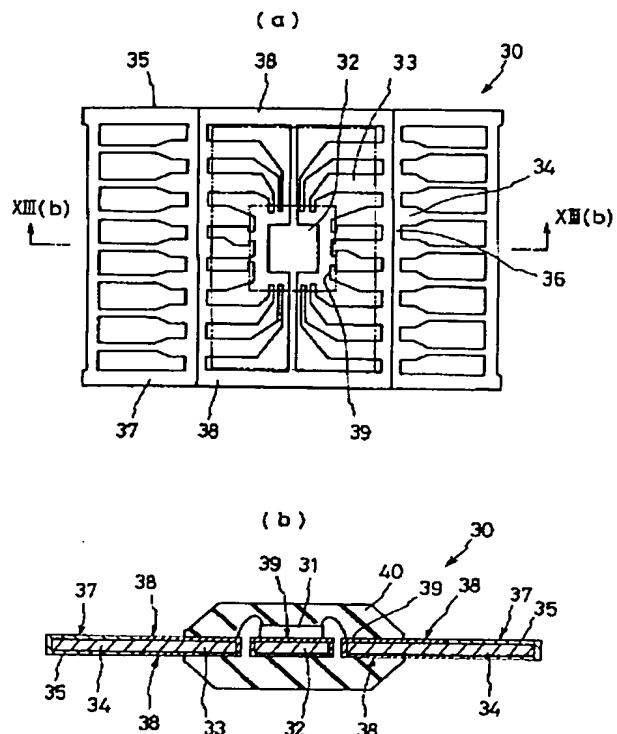
【図12】



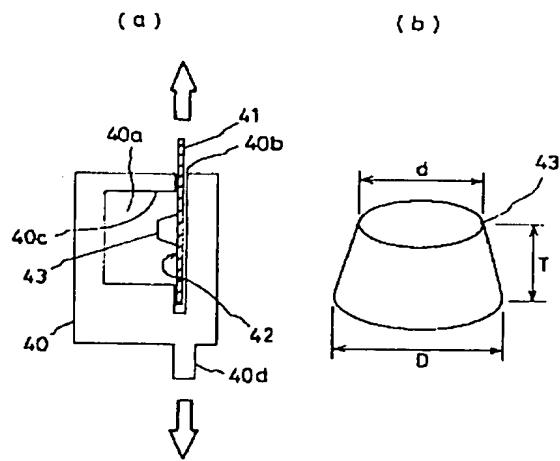
【図10】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 卓

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(72)発明者 木村 伴昭

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内